

Проскуряков В.С., Соболев С.В.

Proskuryakov V.S., Sobolev S.V.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "РЕЗОНАНС ТОКОВ"

THE VIRTUAL LABORATORY STAND "RESONANCE OF CURRENTS"

vpros@mail.ru

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
г. Екатеринбург*

Виртуальный лабораторный стенд обеспечивает идентичность визуального восприятия информации на экране монитора по отношению к физической лабораторной установке. Средствами пакета LabView обеспечивается широкий диапазон параметров элементов, разнообразие режимов работы исследуемых электрических цепей и электротехнических устройств.

The virtual laboratory stand provides identity of visual perception of the information on the monitor screen in relation to the physical experiment. LabView pack tools provide the wide parameters range of the elements, the diversity of the operating modes of an electrical circuits and electrical equipments to be investigated.

Важное значение при изучении электротехники имеет лабораторный практикум. Выполнение лабораторных работ позволяет приобрести практические навыки работы с электрооборудованием, способствует формированию общепрофессиональных и инструментальных компетентностей бакалавра.

Изучение теоретического материала также сопровождается экспериментами. Проведение демонстрационных экспериментов способствует глубокому пониманию и лучшему усвоению учебного материала. Обязательность обеспечения дисциплины "Электротехника" лабораторным практикумом и практическими занятиями определена ФГОС ВПО.

Традиционная форма лабораторного практикума предполагает выполнение работ на лабораторных стендах с физическими моделями электрических цепей и электротехнических устройств. Однако проведение физических экспериментов и лабораторного практикума связано со сложностью и дороговизной современного лабораторного оборудования. В этой ситуации особое значение приобретает создание виртуальных лабораторных установок, которые удовлетворяют главному требованию: идентичности визуального восприятия по отношению к реальной физической лабораторной установке, и реализуются с помощью компьютерных средств.

Виртуальные эксперименты на компьютере существенно дешевле, чем эксперименты с реальными устройствами. Кроме того, они позволяют использовать более широкий диапазон элементов и их параметров, обеспечивают большее разнообразие режимов работы исследуемых устройств. Виртуальная лабораторная установка позволяет моделировать ситуации, недопустимые в физических установках, например аварийные режимы в электрической цепи, без материального ущерба. Виртуальные лабораторные стенды позволяют выполнять работы на неограниченном количестве рабочих мест без дополнительных затрат на создание

лабораторных установок, что является существенным преимуществом в условиях вуза.

Поэтому разработка и использование виртуальных лабораторных практикумов является актуальной задачей, решение которой способствует большей эффективности учебного процесса.

Кафедрой ЭЭТС УГТУ-УПИ разрабатывается и внедряется комплекс виртуального лабораторного практикума по дисциплине "Электротехника". Программы (виртуальные лабораторные стенды) выполнены в среде графического программирования LabVIEW. Возможности этого пакета позволяют создавать на экране монитора изображения реальных объектов, измерительных приборов, идентичные реальным физическим устройствам. Блок-схема и алгоритм работы виртуального лабораторного стенда моделирует поведение и процессы в реальных устройствах. В целом визуальное восприятие виртуальной лабораторной работы идентично восприятию реальной лабораторной работы на физическом оборудовании.

На рисунке показан общий вид виртуального лабораторного стенда «Резонанс токов» для исследования процессов в цепи синусоидального тока.

Цель работы: ознакомление со свойствами и особенностями электрической цепи синусоидального тока, содержащей параллельно соединенные катушку индуктивности, реостат и батарею конденсаторов, изучение свойств ее элементов, получение навыков анализа такой электрической цепи, экспериментальное определение параметров элементов.

Лабораторная панель имитирует панель реального стенда и содержит все типы характерных элементов электрической цепи: регулируемый источник электрической энергии, индуктивную катушку с ферромагнитным сердечником, реостат, батарею конденсаторов и включенные в электрическую цепь измерительными приборами.

Анимированные элементы виртуальной лабораторной панели позволяют управлять виртуальными устройствами с помощью манипулятора «мышь». При этом не требуется владения специальными прикладными программами. Достаточно лишь элементарных практических навыков пользователя ПК.

Студент с помощью манипулятора «мышь» может включить источник электроэнергии, указав на выключатель, который при этом устанавливается во включенное состояние. С помощью мыши можно, поворачивая рукоятку регулятора на панели электропитания, установить *необходимые величины напряжения и частоты*.

Оперируя только мышью, студент может менять пределы измерения приборов, сопротивление реостата, перемещая его движок, емкость батареи конденсаторов, подключая или отключая отдельные конденсаторы с помощью выключателей, менять режим работы цепи, т.е. выполнять все те же операции, что и на физическом лабораторном оборудовании.

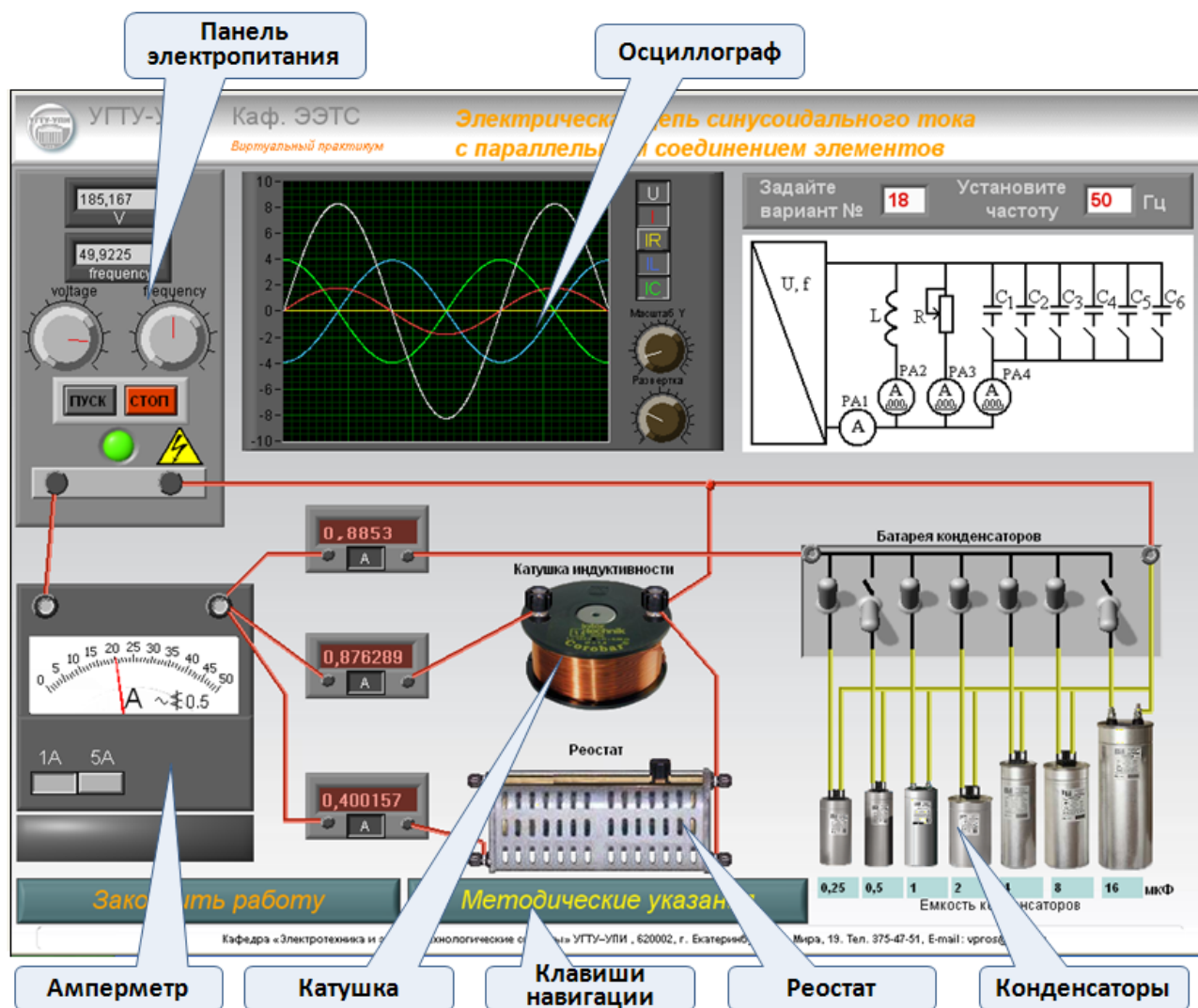


Рисунок. Виртуальная панель лабораторного стенда "Резонанс токов"

Для наблюдения формы кривых изменения во времени напряжения и токов во всех ветвях цепи используется осциллограф. Управление осциллографом позволяет выводить на его экран и скрывать с экрана каждый из сигналов. Это осуществляется с помощью клавиш на его лицевой панели.

Методическая разработка вариантов исходных данных и параметров элементов виртуальной панели обеспечивают разнообразие режимов работы исследуемых устройств, вариантов индивидуальных заданий при выполнении учебного лабораторного практикума.

Органы управления и навигации виртуального стенда позволяют обращаться к методическим указаниям и рекомендациям, которые могут открываться в отдельном окне без потери основного окна.

Работа студентов происходит в том же порядке, что и при выполнении работ в учебной лаборатории кафедры на физических моделях:

- предварительная самостоятельная подготовка;
- допуск к работе в форме беседы, семинара, коллоквиума, контрольного тестирования;
- ознакомление с виртуальным практикумом в компьютерном классе;

- выполнение виртуальных экспериментов в соответствии с программой работы;
- обработка результатов экспериментов;
- анализ результатов, формулирование выводов, составление отчета.

Таким образом, основные требования, предъявляемые к студентам при выполнении виртуальной лабораторной работы, не отличаются от тех, которые предъявляются при работе на физических лабораторных установках.

Разработанный виртуальный лабораторный стенд апробирован при проведении учебных занятий в специализированной аудитории кафедры ЭЭТС УГТУ-УПИ. При организации лабораторных занятий с использованием виртуальных стендов студенты выполняли работы индивидуально, с разными вариантами параметров элементов и режимов работы виртуального стенда. При этом исключалось дублирование параметров. Такая организация работы позволила планировать и выполнять работу в индивидуальном темпе в соответствии с индивидуальными возможностями студента, степенью его подготовленности, достигая необходимого результата. При этом стимулируется персональная ответственность, самостоятельность, проявляется заинтересованность студентов, обеспечивается поддержка методов активного обучения, создаются условия для активизации работы студента.

Виртуальный практикум вполне может выполняться студентом как под руководством преподавателя в аудитории, так и в рамках самостоятельной работы. Части студентов была предоставлена возможность самостоятельного выполнения виртуального практикума вне учебной аудитории, в условиях, наиболее комфортных для них. При этом отчеты по выполненным работам предоставлялись по согласованным индивидуальным графикам, удобным для студентов.

Достоинства виртуального практикума способствуют большей эффективности учебного процесса, позволяют сформировать учебно-методический комплекс дисциплины "Электротехника", отвечающий современным требованиям инновационного образования.

Очевидно, виртуальная лаборатория не может полностью заменить реальную физическую установку. Тем не менее, при выполнении компьютерных лабораторных работ у учащихся формируются, определенные навыки, которые им необходимы и для постановки реальных физических экспериментов.

Комплексное использование виртуальной лаборатории и физического эксперимента способствует эффективному процессу формирования практических умений и навыков при обучении специалистов.